

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 296 22 191 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F28F 3/00**

②① Aktenzeichen:	296 22 191.0
②② Anmeldetag:	20. 12. 96
④⑦ Eintragungstag:	13. 2. 97
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	27. 3. 97

DE 296 22 191 U 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
15.02.96 AT A 266/96

⑦③ Inhaber:  
KTM-Kühler GmbH, Mattighofen, AT

⑦④ Vertreter:  
Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 82049 Pullach

⑤④ Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler

DE 296 22 191 U 1

20.12.95

- 1 -

KTM-Kühler GmbH  
Mattighofen (AT)

#### Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler

Die Erfindung bezieht sich auf einen Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler, bestehend aus mehreren, mit einem umlaufenden Randsteg je eine Strömungswanne bildenden Wärmetauscherplatten, die ineinandergesteckt sind und tiefgezogene, sich an der jeweils benachbarten Wärmetauscherplatte flächig abstützende Ansätze im Bereich von fluchtenden, die Strömungswannen abwechselnd miteinander verbindenden Durchtrittsöffnungen für die wärmeaustauschenden Medien aufweisen, und aus in die Strömungswannen eingelegten Turbulenzblechen, die mit in gegeneinander versetzten Reihen angeordneten, zwischen parallelen Schlitten gebildeten und aus der Blechebene wellenartig ausgebogenen Laschen beidseitig an den ineinandergesteckten Wärmetauscherplatten anliegen.

Bekannte Plattenwärmetauscher dieser Art (US 4 708 199 A) haben den Vorteil eines einfachen Aufbaus, weil sich zwischen den ineinandergesteckten und flüssigkeitsdicht miteinander verbundenen Wärmetauscherplatten abwechselnd Strömungskanäle für die beiden wärmeaustauschenden Medien, beispielsweise Öl und Wasser, ergeben. Diese beiden Medien werden aus der einen durch je eine Wärmetauscherplatte gebildeten Strömungswanne durch die unmittelbar anschließende hindurch in die jeweils übernächste Strömungswanne geleitet, und zwar über tiefgezogene Ansätze der Wärmetauscherplatten. Diese Ansätze weisen einen dem lichten Abstand benach-

20.12.98

- 2 -

barter Wärmetauscherplatten entsprechende Höhe auf und legen sich flächig an die jeweils benachbarte Wärmetauscherplatte an, so daß die im Bereich dieser Ansätze vorgesehenen Durchtrittsöffnungen mit den Durchtrittsöffnungen in den jeweils benachbarten Wärmetauscherplatten fluchten. Durch die tiefgezogenen Ansätze kann somit ein Medium aus einer Strömungswanne durch den tiefgezogenen Ansatz der anschließenden Strömungswanne für das andere Medium in die übernächste Strömungswanne fließen. Wegen der den gegenseitigen Plattenabstand entsprechenden Ansatzhöhe können solche Wärmetauscherplatten jedoch nur aus einem Werkstoff mit ausreichenden Tiefzieheigenschaften hergestellt werden. Aus diesem Grunde ist der Einsatz von höherfestem Aluminium, sogenannten "Longlife Alloys", für die Herstellung der Wärmetauscherplatten nicht geeignet, obwohl ein solcher Aluminiumwerkstoff gerade im Fahrzeugbau wegen der höheren Korrosionsbeständigkeit erwünscht ist.

Die in die einzelnen Strömungswannen eingelegten Turbulenzbleche sollen für eine entsprechende Strömungsaufteilung innerhalb der Strömungswannen sorgen. Die durch parallele Schlitze gebildeten und aus der Blechebene wellenartig ausgebogenen Laschen dieser Turbulenzbleche bilden Strömungsdurchtritte quer zu den Laschenreihen, so daß ein in Richtung der Laschenreihen angeströmtes Turbulenzblech eine entsprechende Querverteilung des Strömungsmediums mit sich bringt, allerdings mit einer erheblichen Vergrößerung des Strömungswiderstandes in Hauptströmungsrichtung zwischen den Durchtrittsöffnungen für den Zu- und Ablauf der wärmetauschenden Medien.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmetauscher der eingangs geschilderten Art mit einfachen konstruktiven Mitteln so auszubilden, daß auch Aluminiumwerkstoffe mit entsprechend eingeschränkten Tiefzieheigenschaften (Longlife Alloys) eingesetzt werden können, ohne die Vorteile des bekannten Plattenwärmetauschers zu beeinträchtigen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die Durchtrittsöffnungen für die wärmetauschenden Medien jeweils im Bereich eines tiefgezogenen Ansatzes vorge-

sehen sind, daß die Höhe dieser Ansätze der halben Höhe der Turbulenzbleche entspricht und daß die Ansätze fluchtender Durchtrittsöffnungen abwechselnd nach entgegengesetzten Plattenseiten vorragen, die Ansätze für die den beiden wärmetauschenden Medien zugeordneten Durchtrittsöffnungen jedoch auf entgegengesetzten Plattenseiten liegen.

Durch die Aufteilung der die Strömungswannen durchsetzenden Verbindungsstutzen zwischen den der durchsetzten Strömungswanne benachbarten Strömungswannen in zwei den benachbarten Wärmetauscherplatten zugeordnete Teile können die diesen Teilen entsprechenden Plattenansätze der halben Höhe der Turbulenzbleche bzw. dem halben gegenseitigen Plattenabstand entsprechen, was erheblich geringere Anforderungen an die Tiefzieheigenschaften des Plattenwerkstoffes mit sich bringt. Es können daher auch höherfeste Aluminiumlegierungen (Longlife Alloys) zur Herstellung solcher Wärmetauscher vorteilhaft eingesetzt werden. Es muß allerdings jede Durchtrittsöffnung im Bereich eines solchen tiefgezogenen Ansatzes liegen, wobei die Ansätze fluchtender Durchtrittsöffnungen abwechselnd nach entgegengesetzten Seiten vorragen, so daß die gegeneinander vorragenden Ansätze zweier Wärmetauscherplatten einen gegenüber dem Strömungsraum zwischen diesen Wärmetauscherplatten abgedichteten Strömungsdurchtritt bilden. Für das jeweils andere Strömungsmedium ist der Zu- und Abfluß zu diesem Strömungsraum offenzuhalten. Dies wird dadurch sichergestellt, daß die Ansätze für die den beiden Wärmetauscher in den Medien zugeordneten Durchtrittsöffnungen auf entgegengesetzten Plattenseiten liegen.

Um den Strömungswiderstand bezüglich der Hauptströmungsrichtung zwischen dem Zu- und Abfluß einer Strömungswanne an die jeweiligen Anforderungen anpassen zu können, können in weiterer Ausbildung der Erfindung die Laschenreihen der Turbulenzbleche in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Strömungswiderstand für die wärmetauschenden Medien in bezug auf die Hauptströmungsrichtung zwischen den Durchtrittsöffnungen für den Zu- und Ablauf gegenüber der Hauptströmungsrichtung geneigt verlaufen. Wie bereits eingangs ausgeführt wurde, weisen die Turbulenzbleche in Richtung der Laschenreihen den größten und quer dazu den geringsten

20.12.95

- 4 -

Strömungswiderstand auf. Durch eine entsprechende Neigung der Laschenreihen gegenüber der Hauptströmungsrichtung läßt sich somit der Anteil der Strömungskomponenten in Richtung der Laschenreihen und quer dazu einstellen, so daß die für den Einzelfall jeweils günstigsten Strömungsbedingungen sichergestellt werden können. Die in die Strömungswannen einzulegenden Turbulenzbleche brauchen zu diesem Zweck lediglich unter dem vorgegebenen Winkel aus den entsprechenden Turbulenzblechstreifen ausgestanzt zu werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Plattenwärmetauscher in einer Draufsicht auf eine Strömungswanne mit eingelegtem Turbulenzblech, dessen Laschenreihen unter einem Winkel von  $45^\circ$  verlaufen,

Fig. 2 diesen Plattenwärmetauscher in einem Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab,

Fig. 3 ein Turbulenzblech ausschnittsweise schaubildlich in einem größeren Maßstab und

Fig. 4 das Turbulenzblech nach der Fig. 3 ausschnittsweise in einer stirnseitigen Ansicht in Richtung der Laschenreihen.

Wie den Fig. 1 und 2 entnommen werden kann, wird der Plattenwärmetauscher aus einzelnen, ineinandergesteckten Strömungswannen 1 aufgebaut, die jeweils aus einer Wärmetauscherplatte 2 mit einem hochgezogenen, umlaufenden Rand 3 gebildet werden, der mit einer Erweiterung 4 den Rand 3 der jeweils benachbarten Wärmetauscherplatte übergreift. Diese Wärmetauscherplatten 2 weisen einander paarweise zugeordnete Durchtrittsöffnungen 5 und 6 für die wärmetauschenden Medien, beispielsweise Öl und Wasser, auf. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß die Durchtrittsöffnungen 5 und 6 im Bereich von tiefgezogenen Ansätzen 7 liegen, deren Höhe dem halben Abstand zwischen den benachbarten Wärmetauscherplatten 2 entspricht. Da die Durchtrittsöffnungen 5 und 6 kleiner als der Boden dieser Ansätze 7 sind, ergibt sich zwischen den Böden der gegeneinander vorragenden Ansätze 7 benachbarter Wärmetauscherplatten 2 eine dichte Verbindung der Ansätze 7 unterstützende flächige Anlage um den jeweiligen Öffnungsrand. Wie der Fig. 2

20.12.95

- 5 -

entnommen werden kann, sind die Ansätze 7 im Bereich fluchtender Durchtrittsöffnungen 5 und 6 abwechselnd auf entgegengesetzten Plattenseiten vorgesehen, so daß sich über die Ansätze 7 jeweils ein flüssigkeitsdichter Durchtritt durch jede zweite Strömungswanne 1 ergibt. Zusätzlich müssen die Ansätze 7 für den Durchtritt des einen Mediums gegenüber den Ansätzen 7 für den Durchtritt des anderen Mediums auf gegenüberliegenden Plattenseiten liegen.

Wird beispielsweise das zu kühlende Öl durch die Durchtrittsöffnungen 5 und das die Ölwärme aufnehmende Wasser durch die Durchtrittsöffnungen 6 geleitet, wobei das Öl jeweils vom Zulauf 8 zum Ablauf 9 und das Wasser im Gegenstrom vom Zulauf 10 zum Ablauf 11 die Strömungswannen 1 durchströmen, so ergibt sich für das Öl eine durch die Pfeile 12 und für das Wasser eine durch die Pfeile 13 in Fig. 2 angedeutete Strömung, die hinsichtlich ihrer Verteilung über die Wärmetauscherflächen von der Anordnung der Turbulenzbleche 14 abhängt, die in die Strömungswannen 1 eingelegt sind, beidseitig an den benachbarten Wärmetauscherplatten 2 anliegen und deshalb eine Höhe entsprechend der doppelten Höhe der Ansätze 7 aufweisen müssen. Diese Turbulenzbleche 14 zeigen in Reihen angeordnete Laschen 15, die reihenweise gegeneinander versetzt sind, zwischen parallelen Schlitzten 16 gebildet werden und wellenartig aus der Blechebene ausgebogen sind, wie dies insbesondere die Fig. 3 zeigt. Werden diese Turbulenzbleche 14 in Richtung 17 der Längsreihen angeströmt, so ergibt sich der größte Strömungswiderstand, weil ja in dieser Anströmrichtung die Laschen 15 keinen Durchtritt freigeben, wie dies die Fig. 4 zeigt. In Querrichtung 18 ist somit der geringste Strömungswiderstand gegeben. Durch eine entsprechende Neigung der Laschenreihen gegenüber der sich zwischen dem Zu- und Ablauf 8, 9 bzw. 10, 11 ergebenden Hauptströmungsrichtung für das Öl bzw. das Kühlwasser kann somit der jeweils günstigste Strömungswiderstand in bezug auf die Hauptströmungsrichtung eingestellt und ein optimales Verhältnis der Kühlleistung zum Strömungswiderstand erreicht werden.

20.12.95

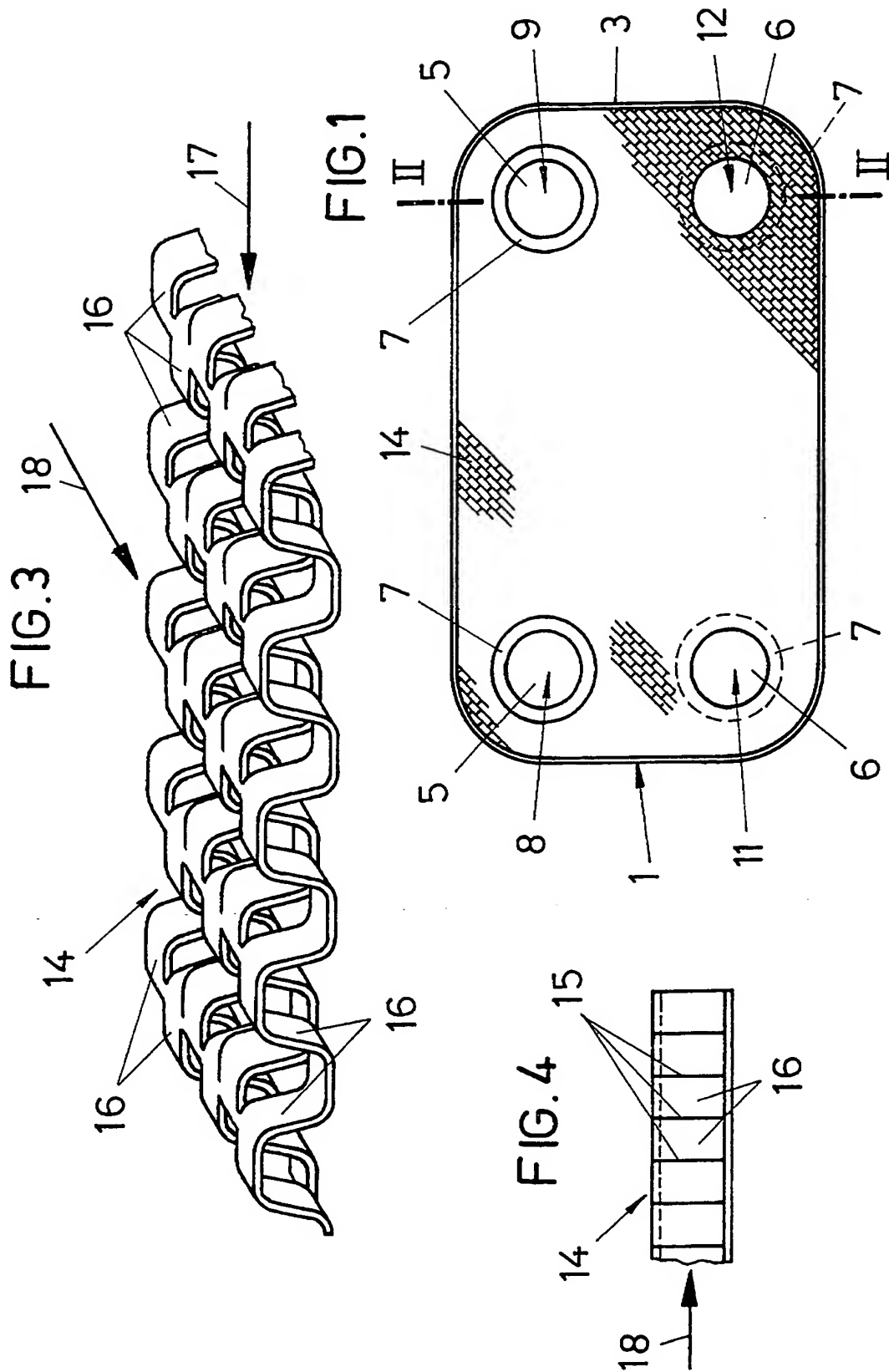
- 6 -

KTM-Kühler GmbH  
Mattighofen (AT)

### A n s p r ü c h e :

1. Plattenwärmetauscher, insbesondere Ölkühler, bestehend aus mehreren, mit einem umlaufenden Randsteg je eine Strömungswanne bildenden Wärmetauscherplatten, die ineinandergesteckt sind und tiefgezogene, sich an der jeweils benachbarten Wärmetauscherplatte flächig abstützende Ansätze im Bereich von fluchtenden, die Strömungswannen abwechselnd miteinander verbindenden Durchtrittsöffnungen für die wärmeaustauschenden Medien aufweisen, und aus in die Strömungswannen eingelegten Turbulenzblechen, die mit in gegeneinander versetzten Reihen angeordnet, zwischen parallelen Schlitzten gebildeten und aus der Blechebene wellenartig ausgebogenen Laschen beidseitig an den ineinandergesteckten Wärmetauscherplatten anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen (5, 6) für die wärmetauschenden Medien jeweils im Bereich eines tiefgezogenen Ansatzes (7) vorgesehen sind, daß die Höhe dieser Ansätze (7) der halben Höhe der Turbulenzbleche (14) entspricht und daß die Ansätze (7) fluchtender Durchtrittsöffnungen (5 bzw. 6) abwechselnd nach entgegengesetzten Plattenseiten vorragen, die Ansätze (7) für die den beiden wärmetauschenden Medien zugeordneten Durchtrittsöffnungen (5, 6) jedoch auf entgegengesetzten Plattenseiten liegen.

2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschenreihen der Turbulenzbleche (14) in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Strömungswiderstand für die wärmetauschenden Medien in bezug auf die Hauptströmungsrichtung zwischen den Durchtrittsöffnungen (5 bzw. 6) für den Zu- und Ablauf (8,9 bzw. 9,10) gegenüber der Hauptströmungsrichtung geneigt verlaufen.



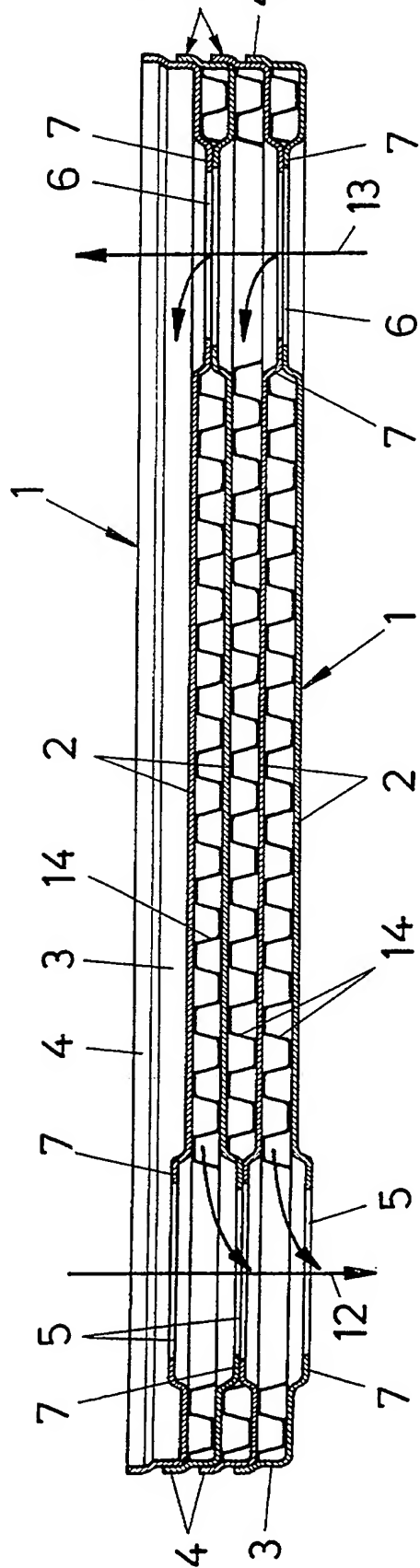


FIG.2